

УДК 630\*181:630\*232:630\*:164

**Г.Г. Терехов, Н.А. Луганский**

(G.G. Terekhov, N.A. Luganskii)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Терехов Геннадий Григорьевич родился в 1948 г., окончил Уральский лесотехнический институт в 1972 г. Докторант кафедры лесоводства УГЛТУ. Имеет более 100 опубликованных работ в области лесных культур, лесной таксации, лесоведения и лесоводства.

**ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ САМОСЕВА И ПОДРОСТА ЕЛИ  
СИБИРСКОЙ НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ УЧАСТКЕ**  
(ESTIMATION OF A MORPHOLOGICAL CONDITION OF  
AN ELEVATED PART OF SELF-SOWINGS SEEDLINGS AND  
SIBERIAN SPRUCE YOUNG TREES ON THE FOREST  
CULTURE PLOT)

*Приводятся результаты изучения морфологического состояния надземной части самосева и подроста ели сибирской по микроэкотопам (микронпонижения, микроповышения, целинная часть вырубki, органический субстрат) на участке 23-летних еловых культур в типе леса ельник травяной в южно-таежной подзоне Среднего Урала.*

*The researching data of influence of a morphological condition of an elevated part of self-sowing seedlings and Siberian spruce young trees are showed on microecotopes: microdepression, microraision, a virgin part of the cutting, an organic substratum on a site of 23-years spruce tree cultures in a spruce-grassy forest site type in the south taiga subzone of Middle Ural.*

Изучение морфологического состояния самосева и подроста ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) выполнено в подзоне южной тайги на территории Свердловской области (Починковское лесничество Билимбаевского лесхоза) на опытно-производственном участке 23-летних еловых культур в типе леса ельник травяной через 7 лет после второго приема рубок ухода (прочистки). Участок расположен в нижней половине придолинного склона юго-западной экспозиции. Уклон 3-5°. Почва дерново-слабоподзолистая, суглинистая на элювии осадочных пород.

Морфологическое состояние самосева и подроста ели оценено на временных пробных площадках (ПП) размером 20-25 м<sup>2</sup> (4 х 5 и 5 х 5 м), которые закладывались под пологом лиственных пород и в «окнах» (открытые места без лиственных пород с освещенностью поверхности почвы в теневой части их не менее 50 % от полной). Каждая ПП охватывала 3 варианта микроэкоотопа на минеральных горизонтах почвы: 1) микропонижение – минерализованная часть полосы (дно борозд, нарезанных плугом ПКЛ–70); 2) микроповышения – поверхность пластов (образованы при нарезке борозд); 3) целинная часть – поверхность почвы на вырубке в междурядьях культур без воздействия лесокультурными орудиями (контроль). Четвертым вариантом микроэкоотопа на лесокультурном участке являлся органический субстрат (древесный детрит), представленный крупными пнями и порубочными остатками, валежником, который также учитывался, если оказывался на ПП. Степень разложения органического субстрата оценивалась по методике В.Я. Частухина, М.А. Николаевской (1969).

Всего на лесокультурном участке заложено 78 ПП, на которых учтено 381 растение ели 1-12-летнего возраста. Лесной опад собирался в пределах ПП на каждом из первых трех вариантов микроэкоотопа на площадках размером 1 м<sup>2</sup> в 10-кратной повторности и в лабораторных условиях высушивался до абсолютно-сухой массы (при 105 °С).

Источником распространения семян ели на лесокультурном участке являются одиночные деревья ели до 40 шт./га высотой 13-19 м, сформировавшиеся из крупного елового подроста предварительной генерации, а также отдельные культивируемые деревья ели (100-130 шт./га), составляющие первый ярус молодняка и расположенные относительно равномерно по территории участка.

После второго приема рубок ухода (прочистки) и неравномерного вторичного возобновления осины, березы, ивы козьей, рябины на участке сформировался елово-лиственный молодняк составом 3Е4Б3Ос, но при этом сохранилось большое количество пространств без лиственных пород («окон»), размер которых достигал 180 м<sup>2</sup>, а общая площадь «окон» разного размера – не менее трети территории участка. Сомкнутый полог по структуре двухъярусный, в первом ярусе преобладали береза, осина, ива козья, во втором – ель в культурах, черемуха, рябина и другие подпологовые виды.

Освещенность поверхности почвы под пологом сомкнутого елово-лиственного молодняка в летний период при максимальной высоте солнцестояния была менее 30 %. Травяной покров ограничен 3-4 видами, состояние их очень угнетенное. Поверхность микроэкоотопов сплошь покрыта плотным слоем свежего опада и опада прошлых лет, что увеличивает толщину подстилки до 1,5 см.

Общая площадь микроэкоотопов на открытом месте меньше в 1,9 раза, чем под пологом молодняка (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика микроэкотопов на лесокультурном участке

Показатель	Микропонижение (дно борозды)	Микроповыше- ние (пласт)	Целинная часть (контроль)
Под пологом смешанного молодняка (3Е4Б3Ос)			
Площадь, м <sup>2</sup> на 1 га / %	<u>910</u> 9	<u>650</u> 7	<u>4940</u> 49
Толщина опада, см	1 – 1,5	1 – 1,5	1 – 1,5
Масса опада, г/ м <sup>2</sup>	20 – 66	20 – 58	22 – 110
Мощность гуми- фицированного слоя подстилки, см	0,3 – 0,9	1 – 1,5	5,0
Открытое место (9Е1БедОс)			
Площадь, м <sup>2</sup> на 1 га / %	<u>490</u> 5	<u>350</u> 3	<u>2660</u> 27
Толщина опада, см	1 – 2	1,5 – 2	2 – 2,5
Масса опада, г/ м <sup>2</sup>	22 – 39	20 – 51	63 – 309
Мощность гуми- фицированного слоя подстилки, см	0,4 – 0,9	1,5 – 2,5	2,5 – 4,5

Масса древесного опада по микропонижениям и по микроповышениям была больше под пологом. Остальные показатели микроэкотопов (плотность почвы и мощность гумифицированного слоя подстилки) различий почти не имели. Обработка почвы бороздами на глубину до 14 см способствовала удалению гумусового горизонта и оголению плотного подзолистого горизонта. Еловый самосев отмечен в бороздах глубиной до  $6,9 \pm 0,58$  (4,5-8,5) см, а величина гумифицированного слоя – 1,5-3 см. В летний период в «окнах» по всем вариантам микроэкотопов на минеральной почве обильно развивался живой напочвенный покров. Осенью по дну микропонижений поверхность почвы покрыта рыхлым слоем свежего опада толщиной до 2 см (см. табл. 1), состоящего в основном из надземных органов травостоя и листьев древесных растений, а также полуразложившихся стеблей злаковых видов опада предшествующего года. На большей части минерализованных полос в результате многолетнего разложения опада поверх подзолистого горизонта образовался гумифицированный слой подстилки толщиной 0,3-0,9 см. По дну микропонижений развиты мхи от слабой до сильной степени.

Микроповышения (пласты), состоящие из горизонтов А<sub>0</sub>А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>, имели толщину  $8,1 \pm 0,72$  см и ширину одного пласта  $24,9 \pm 0,30$  см. Поверхность микроповышений покрыта свежим и старым опадом. Мхи развиты очень слабо. Толщина гумифицированного слоя подстилки на поверхности пластов достигала 1-1,5 см.

Целинная часть участка на открытом месте имела сильное задернение. Толщина опада достигала 2,5 см, в верхней части он был более рыхлого сложения, в нижней части, наоборот, плотного сложения. Масса его здесь была в 3-6 раз больше, чем на минерализованных полосах и по микроповышению. Мощность гумусового горизонта на целинной части зависела от микроусловий, сохранившихся после лесозаготовительного процесса: по кочкам, микрохолмикам величина его достигала 6-9 см, по микрозападинам в результате воздействия техники на почвенный покров – 4-5 см и без видимых признаков воздействия на почвенный покров – 4-7 см.

Органический субстрат почти сплошь покрыт мхами. Все пни деревьев как лиственных, так и хвойных пород диаметром до 35 см и порубочные остатки диаметром (в срединной части) до 20 см достигли 5 класса разложения. Более крупные пни, порубочные остатки и валежник хвойных пород имели 4-й класс разложения, лиственных пород – 5-й класс.

Процесс естественного восстановления ели и динамика накопления елового самосева и подроста по микроэкоотопам на 23-летнем лесокультурном участке освещен нами ранее (Луганский, Терехов, 2007). Всего на участке 23-летних еловых культур имелось более 400 шт./га елового самосева и подроста последующей генерации. Возрастная структура елового самосева и подроста указывает на то, что появление основной их части (66%) связано с последним приемом рубок ухода – прочисткой, после которой разложение плотного подпологового опада ускорилось и временно улучшился почвенно-световой режим поверхности почвы; кроме того, в последующий период значительно увеличилось число еловых деревьев-обсеменителей в культурах, и процесс этот продолжается.

Высота стволика самосева ели 4-летнего возраста (табл. 2) у большинства растений по микропонижениям не превышала 14 см ( $13,0 \pm 0,90$  см), по микроповышениям – 18; на целинной части – 16 см. Биометрические показатели 5-летнего самосева ели были чуть больше и различались: по высоте – на 1,5-2 см, по диаметру – на 0,2-0,3 мм. Наиболее выражены различия между 4- и 5-летним самосевом по массе всего растения (на 23-28 %) за счет увеличения массы хвои и корневой системы, у 4- и 5-летних растений максимальные показатели отмечены по микроповышениям. Одновозрастный самосев на древесном детрите по высоте был в 1,5-2 раза, по диаметру – в 2,1-2,7, а по массе всего растения – в 4-6 раз меньше, чем на минеральной почве.

Изучение морфологического состояния надземной части елового самосева на лесокультурном участке показало, что на открытых хорошо освещенных местах размером  $100 \text{ м}^2$  и более у растений ели старше 3-летнего возраста, расположенных по центру «окон» либо в северной части их на минеральной почве, имелись повреждения осевого и боковых побегов поздневесенними заморозками (конец мая – первая половина июня до появления сомкнутого травостоя), что отрицательно проявилось на приросте высоты.

Таблица 2

Биометрические и весовые показатели елового самосева

Микроэкоотоп	Высота стволика, см	Диаметр корне- вой шейки, мм	Масса всего растения, г
4-летний самосев			
Микропонижение	13,0±0,90	2,3±0,13	0,94±0,036
Микроповышение	17,2±0,97	3,0±0,10	1,62±0,108
Целинная часть	15,4±0,78	2,8±0,12	1,18±0,092
Древесный детрит	8,8±0,08	1,0±0,08	0,23±0,014
5-летний самосев			
Микропонижение	15,7±0,40	2,6±0,08	1,18±0,078
Микроповышение	18,9±0,46	3,2±0,09	2,00±0,131
Целинная часть	17,5±0,55	3,0±0,11	1,51±0,090
Древесный детрит	9,2±0,09	1,1±0,09	0,33±0,001

Подрост 8-12-летнего возраста также поврежден ими неоднократно, доля растений ели с поврежденным осевым побегом по вариантам составила (рис. 1): 1) по минерализованной полосе (микропонижение) до 34 % от общего количества на данном микроэкотопе; 2) по микроповышению – до 42 %; 3) на целинной части – до 52 % и 4) на органическом субстрате – менее 10 %. У растений ели с поврежденным главным (осевым побегом) выражено сильное разрастание боковых ветвей из пазушных почек, в некоторых случаях происходит замещение ими осевого побега (рис. 2, 3, 4). На органическом субстрате (древесный детрит) у самосева ели (см. рис. 3, растение 1 – 3) чаще выражен прямой либо слабоизогнутый ствол.

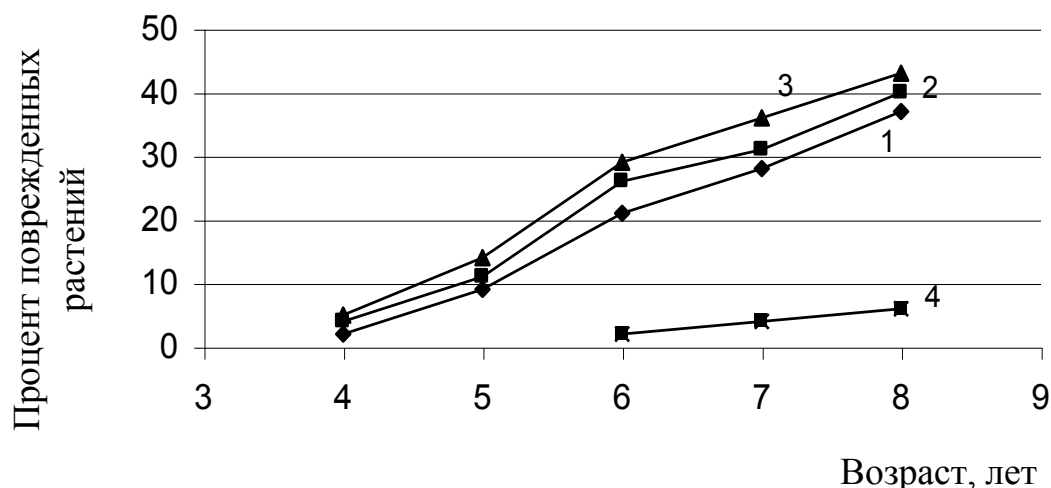


Рис. 1. Количество самосева и подроста ели, поврежденного заморозками, по микроэкоотопам: 1 - микропонижение; 2 - микроповышение; 3 - целинная часть и 4 - органический субстрат

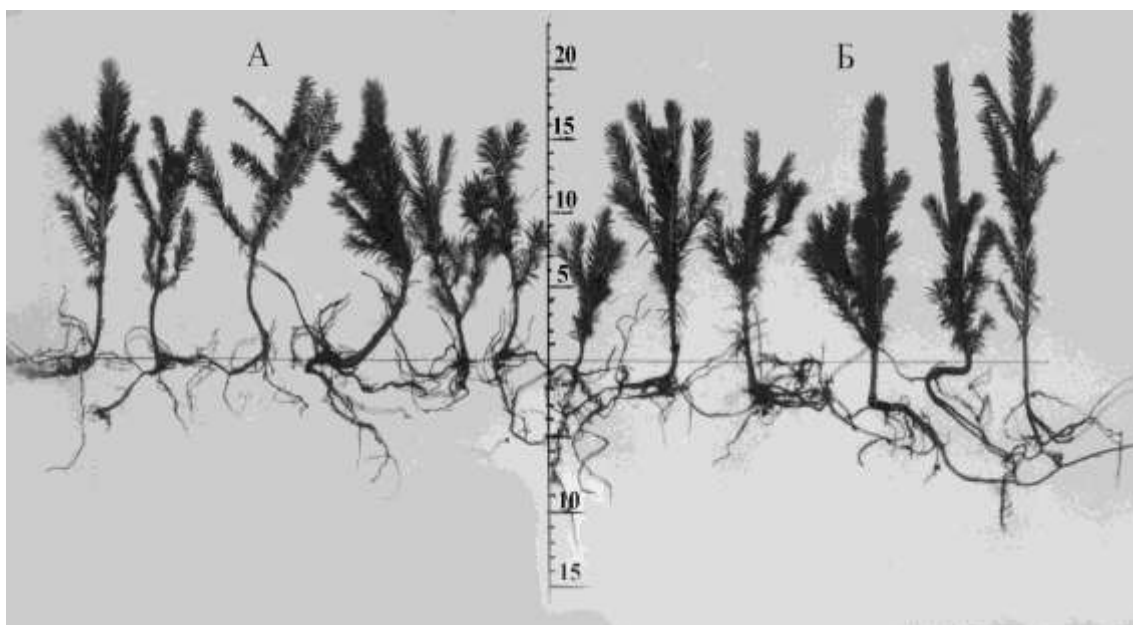


Рис. 2. Самосев ели на целинной части лесокультурного участка:  
А – 4-летнего возраста; Б – 5-летнего возраста

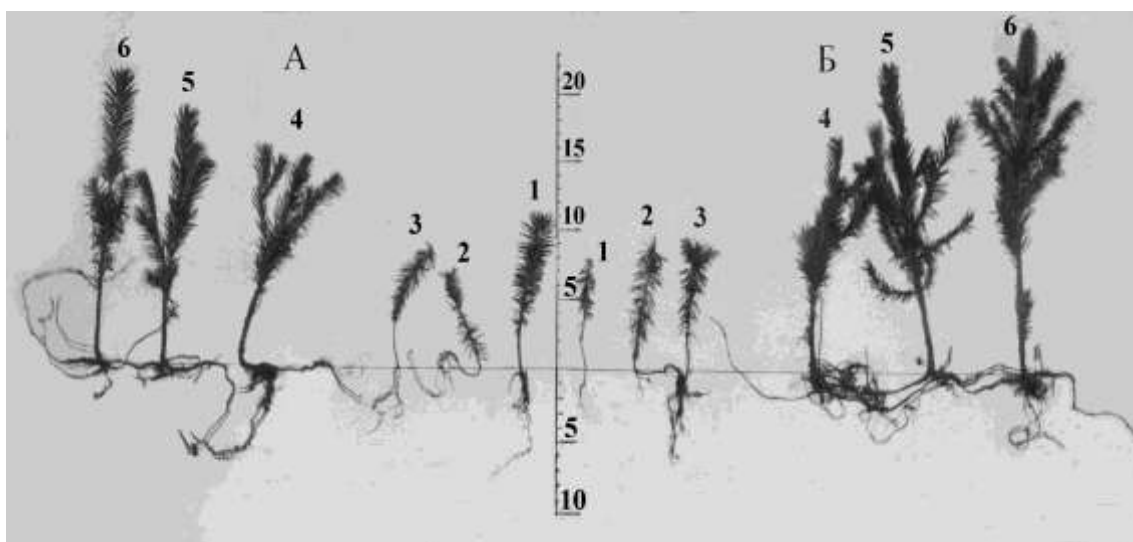


Рис. 3. Самосев ели по микроэкоотопам на лесокультурном участке:  
А – 4-летнего возраста; Б – 5-летнего возраста;  
1, 2, 3 – самосев на органическом субстрате (древесный детрит);  
4, 5, 6 – самосев по микропонижениям

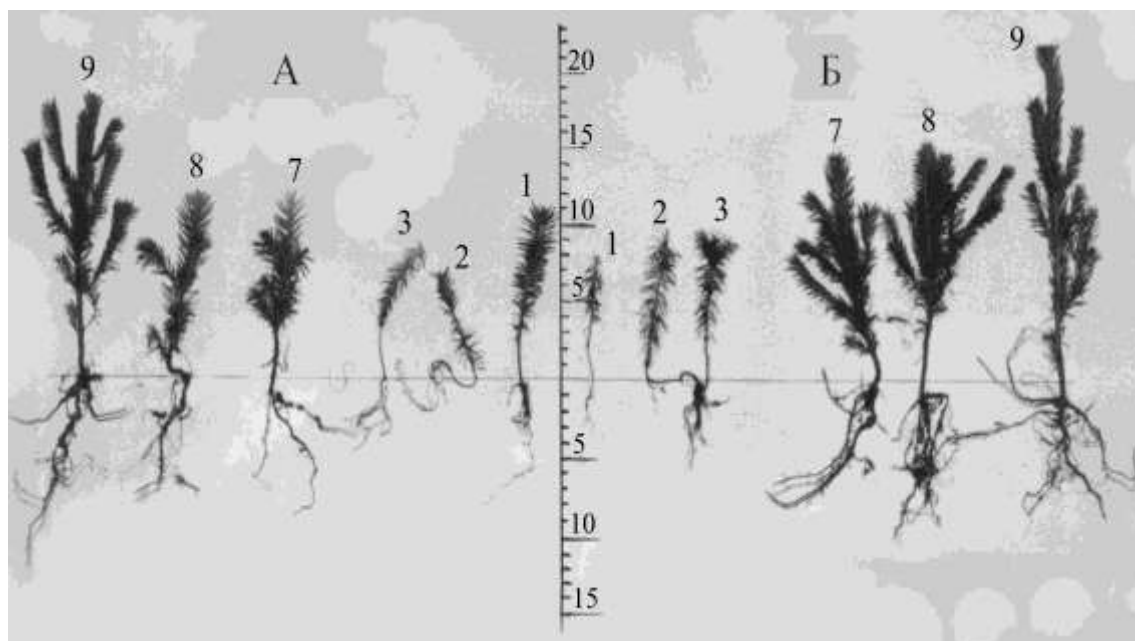


Рис. 4. Самосев ели по микроэкотопам на лесокультурном участке:  
 А – 4-летнего возраста; Б – 5-летнего возраста;  
 1, 2, 3 – самосев на органическом субстрате (древесный детрит);  
 7, 8, 9 – самосев по микроповышению

Кроме повреждений осевого побега елового самосева и подроста поздневесенними заморозками, у отдельных растений также отсутствовал прирост высоты по причине гибели апикальной почки. В результате боковые побеги имели более выраженный прирост, а осевой оставался без прироста. Такие растения встречались по всем микроэкотопам, но более всего на целинной части. У некоторых растений без видимых причин отмечен низкий текущий годичный прирост осевого побега, его величина была в 1,5-5 раз меньше, чем у боковых побегов.

Доля растений ели 3-12-летнего возраста с нормальным осевым побегом (без повреждения) составила (табл. 3) на микроэкотопах с минеральной почвой 48-55 %, а на древесном детрите – 91 %.

Таблица 3

Доля самосева и подроста ели с нормальным осевым побегом  
 на открытом месте, %

Микроэкоп	Возраст растений, лет				
	4	5	6	7	8 – 12
Микропонижение	98	78	66	58	53
Микроповышение	96	79	62	59	55
Целинная часть	95	76	62	56	48
Органический субстрат	100	98	98	96	91

Самосев и подрост ели, находившиеся в южной части «окон», где инсоляция их менее выражена (притенение верхней частью деревьев ели в культурах либо лиственных пород с южной стороны), повреждений заморозками почти не имели, и снижения текущего прироста высоты и диаметра у них не отмечено.

У многих растений ели на стадии всходов по минеральной почве на осевом побеге боковые почки закладывались в 2-летнем возрасте, а на следующий год из этих почек образовывались боковые побеги, на органическом субстрате (древесный детрит) – на 1-2 года позже.

Второй прием рубок ухода за культурами ели усилил процесс естественного восстановления ели, но при этом образовались большие открытые пространства среди полога лиственных пород, где отмечались поздневесенние (радиационного типа) заморозки, в значительной мере ухудшающие морфологическое состояние осевого побега самосева и подрост ели и тем самым снижающие прирост их высоты. В процессе проведения рубок ухода необходимо стремиться к равномерному изреживанию древостоя, не допуская образования больших «окон» в пологе, а при наличии самосева и подрост ели оставлять деревья лиственных пород с южной стороны.

### Библиографический список

Луганский, Н.А. Влияние микроэкотопов лесокультурного участка на естественное возобновление ели сибирской [Текст]/ Н.А. Луганский, Г.Г. Терехов // Лесной вестник. – М.: МГУЛ. 2007. – № 8. – С. 40 – 45.

Частухин, В.Я. Биологический распад и синтез органического вещества в природе [Текст] / В.Я. Частухин, М.А. Николаевская. – Л., 1969. – 326 с.



УДК 630\*273

**А.В.Суслов**  
(A.V. Suslov)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Суслов Александр Владимирович родился 17 февраля 1985 г. В 2007 г. окончил Уральский государственный лесотехнический университет. В настоящее время аспирант УГЛТУ, кафедра лесоводства. Опубликовано 3 печатных работы, посвященных исследованиям придорожных сосновых насаждений.